

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-203824

(43)Date of publication of application : 13.08.1993

(51)Int.Cl.

G02B 6/12  
G11B 7/135

(21)Application number : 04-011416

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 24.01.1992

(72)Inventor : YOSHIDA NORIO

ISHIHARA TAKENAO

NAKANO TAKAHIKO

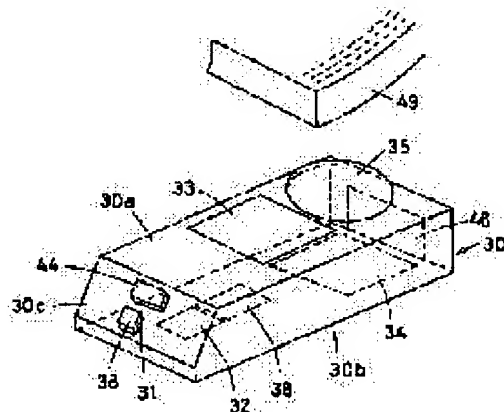
KAWAMURA MASAHIRO

## (54) OPTICAL INTEGRATED CIRCUIT, OPTICAL PICKUP, AND OPTICAL INFORMATION PROCESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the optical integrated circuit which can be improved in light utilization efficiency, the optical pickup where the optical integrated circuit is mounted, and the optical information processor.

CONSTITUTION: The light which is projected into a transparent substrate 30 from a laser element 31 is distributed by a diffraction grating 32 for three-beam generation as three light beams which are a diffracted light beam of 0th order and diffracted light beams of  $\pm 1$ st order. Then the diffracted light is passed through a total reflecting mirror 33, a hologram collimator lens 34, and an aspherical objective 35 and converged to irradiate an optical disk 49. The return light from the optical disk 49, on the other hand, travels back along the optical path and returns to the spherical objective 35 and hologram collimator lens 34, where the light is branched as diffracted light of 1st order in a direction different from the light traveling to the optical disk 49 and then reflected by total reflecting mirrors 46, 33, and 36, so that the light is detected by a multidivision photodetecting element 44.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the optical integrated circuit which uses the interior of a transparence substrate as an optical propagation path, and uses the front face of this transparence substrate as the optical element formation section or the optical element attachment section It has the holographic optical element attached in one or it was directly formed in the front face of this transparence substrate. The optical integrated circuit which has the function which branches in the direction of an optical path which is different from the optical path of the incident light which passed through this holographic optical element in the return light in which this holographic optical element carries out incidence to a medium through this holographic optical element, and is reflected from this medium.

[Claim 2] They are direct formation or the optical integrated circuit according to claim 1 attached in one to the front face of said transparence substrate about optical elements, such as a lens, a mirror, and a diffraction component, in the digital-disposal-circuit list electrically connected to the drive circuit of a light emitting device, a photo detector or this light emitting device, and this light emitting device, the photo detector, and this photo detector other than said holographic optical element.

[Claim 3] The optical pickup equipped with the optical integrated circuit according to claim 1.

[Claim 4] Optical-information-processing equipment equipped with the optical integrated circuit according to claim 1.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention extracts a laser beam to a detailed optical spot, it is made it to carry out incidence to recording surfaces, such as an optical disk, it detects the reflected light from this recording surface with detection means, such as a hyperfractionation photo detector, and relates to optical-information-processing equipments, such as an image scanner which equipped with such an optical integrated circuit the optical pickup list equipped with the optical integrated circuit and such an optical integrated circuit which are offered in order for this to read the signaling information written in this optical disk etc., a laser beam printer, and an optical range finder.

[0002]

[Description of the Prior Art] The servo function for the object for focuses and tracking is carried in the optical pickup which reads the signaling information recorded on optical disks, such as a compact disc (CD). It is for making an optical pickup follow fluctuation [ mechanical eccentricity / the face deflection accompanying rotation of an optical disk, eccentricity, etc. ] with a sufficient precision by this servo function.

[0003] By the way, in order to improve the flattery nature of an optical pickup and to raise the dependability, it is necessary to attain a miniaturization and lightweight-izing of an optical pickup.

[0004] There are some which were indicated by JP,62-117150,A as a 1 conventional example of the optical pickup which replies to such a request. Drawing 3 shows this optical pickup. The light emitting device 101 which consists of semiconductor laser is attached, and the laser diffused light by which outgoing radiation is carried out towards the interior of the transparence substrate 100 from this light emitting device 101 has an optical path changed in the direction which corresponds on the right-hand side of a drawing top by the diffraction grating 102 formed in the top face of this transparence substrate 100 by the top face of the transparence substrate 100 which makes the shape of a rectangular parallelepiped.

[0005] Then, it is reflected in order by the reflectors (total reflection side) 103, 104, and 105 formed in front flesh-side (upper and lower sides) both sides of a transparence substrate, and they transmit the inside of this transparence substrate 100 in the shape of zigzag. And it is condensed on the recording surface of an optical disk 111 with the objective lens 107 which was parallel-ray-ized, separated predetermined distance in the location right above this diffraction grating 106, and was separately prepared in it by the diffraction grating 106 formed in the top face of the transparence substrate 100. Thereby, an optical spot is formed in the recording surface of an optical disk 111.

[0006] An optical path contrary to the above is followed, it is reflected in each reflector of the concave lens 108 which was transmitted in the direction equivalent to drawing top left-hand side, and formed the inside of the transparence substrate 100 in the rear face of the transparence substrate 100, and the cylindrical lens 109 formed in the top face, finally the reflected light from an optical disk 111 is detected by the hyperfractionation photo detector 110, and reading of the signaling information recorded on the disk side by this is performed. Moreover, a focusing servo and a tracking servo are performed using the

detection result of the hyperfractionation photo detector 110.

[0007] By the way, the optical pickup of the above-mentioned configuration has the fault of positioning to the transparence substrate 100 between these optics being difficult, and an attachment activity being troublesome and inviting a cost rise by constraint on attachment precision in order to take the configuration which attaches the optic of diffraction gratings 102 and 106, a concave lens 108, and cylindrical lens 109 grade to front flesh-side both sides of the transparence substrate 100.

[0008] In order to cancel such a fault, in above-mentioned JP,62-117150,A, the approach of really forming the optical element equivalent to the above-mentioned optic in front flesh-side both sides of the transparence substrate 100 using forming technique is indicated as other examples.

[0009] However, also in other examples, in order to take the configuration which attaches the objective lens 107 of another object to the transparence substrate 100 like the above-mentioned configuration, it still attaches and there is a fault of being unable to do a quick attachment activity but inviting a cost rise by constraint on precision. Moreover, since a predetermined isolation dimension was needed between an objective lens 107 and a diffraction grating 106, the thickness dimension of an optical pickup became large as a whole, and it had become a neck when attaining especially thin shape-ization of an optical pickup.

[0010] The optical pickup which the applicant for this patent proposed by Japanese Patent Application No. No. 164621 [ three to ] to cancel the fault of such a conventional technique occurs. Drawing 4 and drawing 5 show the optical integrated circuit carried in this optical pickup. This optical integrated circuit mounts in one the optic and electronic parts which are explained below in vertical both sides of the transparence substrate 10 which makes the shape of a rectangular parallelepiped, and grows into them. Here, the transparence substrate 10 fabricates transparence resin (PMMA, PC as an example) with a thickness of 2mm in the shape of a rectangular parallelepiped, and is formed.

[0011] An inclined plane 20 is formed in the longitudinal direction end side of the transparence substrate 10, and the laser component 11 which consists of semiconductor laser etc. is carried in this inclined plane 20 through the submounting 18 which equipped the photo detector which acts as the monitor of the optical output. The laser component 11 and a photo detector are wired by the integrated circuit (not shown) which drives this laser component 11 by wirebonding etc. This integrated circuit uses adhesives etc. for top-face 10a of the longitudinal direction end section approach of the transparence substrate 10, and is stuck on it.

[0012] Incidence of the laser beam by which outgoing radiation is carried out towards the interior of a transparence substrate from the laser component 11 is carried out to the diffraction grating 12 for 3 beam generation (3BH) really formed in inferior-surface-of-tongue 10b of the longitudinal direction end section approach of the transparence substrate 10, and this diffraction grating 12 can distribute it to zero-order and the primary [ \*\* ] diffracted light. Then, this diffracted light is reflected in an inferior-surface-of-tongue side by two kinds of hologram beam splitters (HBS) 13 from which the pitch really formed in top-face 10a equivalent to the longitudinal direction center section of the transparence substrate 10 differs.

[0013] then -- transparence -- a substrate -- ten -- a longitudinal direction -- the other end -- it can set -- an inferior surface of tongue -- ten -- b -- one -- forming -- having had -- a hologram -- a collimate lens (HCL) -- 14 -- a top face -- a side -- reflecting -- having -- a top face -- ten -- a -- this -- a hologram -- a collimate lens -- 14 -- the upper part -- corresponding -- a part -- one -- forming -- having had -- the aspheric surface -- an objective lens -- (-- OL --) -- 15 -- leading -- having . Then, it is condensed on an optical disk 19 through the aspheric surface objective lens 15.

[0014] In addition, the diffraction grating 12 for 3 beam generation, the hologram beam splitter 13, and the hologram-collimate-lens-14 are specifically formed really by the fabricating method including a stamp technique.

[0015] follow the above-mentioned optical path conversely, and in the hologram beam splitter 13, the light beam reflected with the optical disk 19 should be deflected an optical path, and should pass the mirror 16 for return light reflexes continuously -- incidence is carried out to the hyperfractionation photo detector (PD) 17 mounted in the crosswise side of the laser component 11, and photo electric conversion

is carried out to it.

[0016] The electrical signal by which photo electric conversion was carried out is told to the signal-processing integrated circuit which used adhesives etc. for the part which is the top face of the hyperfractionation photo detector 17 to the transparence substrate 10, for example, is equivalent to the side of said integrated circuit with wire bonding etc., and was stuck. Among this, the primary [ \*\* ] light as the signaling information and the focal error signal with which the signal corresponding to zero-order light was written in the optical disk 19 is taken out from this signal-processing integrated circuit with the lead wire (illustration is not carried out) connected by wirebonding etc. as a tracking error signal in the exterior of this optical integrated circuit. The focusing servo and tracking servo of this optical integrated circuit are performed by the signal taken out outside.

[0017] In addition, an optical pickup is constituted when the actuator for the object for focusing and tracking is carried in the above-mentioned optical integrated circuit.

[0018]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, there is a new fault shown below in the optical integrated circuit shown in drawing 4 and drawing 5 . Namely, it sets to the optical integrated circuit of the above-mentioned configuration. The light spread in the direction of a disk of an optical disk 19 in the part of the hologram collimate lens 14, Since it is following the same optical path if the return light which is reflected from this optical disk 19 and returns to the hyperfractionation photo detector 17 remains as it is, that is, it is using the +primary diffracted light also about the light of which direction In order to deflect the optical path of the latter light, it is top-face 10a of the transparence substrate 10, and the hologram beam splitter 13 needed to be formed behind the hologram collimate lens 14.

[0019] And in order that a return trip (optical path of return light) may use the +primary diffracted light by this hologram beam splitter 13, loss of signal light arises in the part, and the detection quantity of light in the hyperfractionation photo detector 17 decreases. For this reason, it had become a neck when improving the use effectiveness of the light in the whole optical-information-processing equipment, such as the optical pickup and laser beam printer in which an optical integrated circuit and this optical integrated circuit are carried, and an optical range finder.

[0020] This invention solves the technical problem of such a conventional technique, and aims at providing with optical-information-processing equipment the optical pickup list in which the optical integrated circuit which can improve the use effectiveness of light, and this optical integrated circuit are carried.

[0021]

[Means for Solving the Problem] In the optical element accumulation mold substrate which the optical integrated circuit of this invention uses the interior of a transparence substrate as an optical propagation path, and uses the front face of this transparence substrate as the optical element formation section or the optical element attachment section It has the holographic optical element attached in one or it was directly formed in the front face of this transparence substrate. This holographic optical element carries out incidence to a medium through this holographic optical element, and has the function to branch the return light reflected from this medium in the different direction of an optical path from the optical path of the incident light which passed through this holographic optical element, and the above-mentioned purpose is attained by that.

[0022] the digital-disposal-circuit list preferably connected to the drive circuit of a light emitting device, a photo detector or this light emitting device, and this light emitting device, the photo detector, and this photo detector other than said holographic optical element electrically -- optical elements, such as a lens, a mirror, and a diffraction component, -- the front face of said transparence substrate -- direct formation -- or it attaches in one.

[0023] Moreover, the optical pickup of this invention is equipped with the above optical integrateds circuit, and the above-mentioned purpose is attained by that.

[0024] Moreover, the optical-information-processing equipment of this invention is equipped with the above optical integrateds circuit, and the above-mentioned purpose is attained by that.

[0025]

[Function] When it carries the optical integrated circuit which prepared the holographic optical element which has the above branching functions in an optical pickup, the light which is diffracted by this holographic optical element and faces to an optical disk can use the -primary diffracted light as a return light reflected from this optical disk, although it is the same as that of the above-mentioned conventional example shown by drawing 4 and drawing 5 . Therefore, it is not necessary to prepare a hologram beam splitter separately like the above-mentioned conventional example, and optical loss resulting from this hologram beam splitter is not generated.

[0026]

[Example] The example of this invention is explained below.

[0027] Drawing 1 shows the example at the time of applying this invention optical integrated circuit to an optical pickup. This optical integrated circuit attaches in one the optic (optical element) and electronic parts which are shown below using direct formation (for example, the casting method including a stamp technique), or adhesives, and is constituted by vertical both sides 30a and 30b and the longitudinal direction end side of the transparence substrate 30 which make the shape of a rectangular parallelepiped. The configuration is explained with actuation below.

[0028] The longitudinal direction end side of the transparence substrate 30 is inclined plane 30c, and the laser component (LD) 31 is formed in this inclined plane 30c through the submounting 38. As a laser component 31, a semiconductor laser component is used, for example. Moreover, the submounting 38 is constituted from this laser component 31 by the optoelectronic integrated circuit containing the photo detector for the optical output monitors of the laser beam by which outgoing radiation is carried out.

[0029] Incidence of the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the laser component 31 is carried out to the diffraction grating 32 for 3 beam generation formed in the inferior-surface-of-tongue location of the longitudinal direction end section approach of the transparence substrate 30, and this diffraction grating 32 for 3 beam generation can distribute it to the three diffracted lights of the zero-order diffracted light and the primary [ \*\* ] diffracted light.

[0030] The diffracted light diffracted by the diffraction grating 32 for 3 beam generation continues, and is reflected towards an inferior-surface-of-tongue side by the total reflection mirror 33 formed in top-face 30a equivalent to the longitudinal direction pars intermedia of the transparence substrate 30. the hologram collimate lens 34 formed in the inferior-surface-of-tongue location where this reflected light is equivalent to the longitudinal direction other end of the transparence substrate 30 -- incidence -- carrying out -- this hologram collimate lens 34 -- a parallel ray -- are-izing and incidence is carried out to the aspheric surface objective lens 35 continuously formed in that upper part. The aspheric surface objective lens 35 condenses incident light, and irradiates an optical disk 49.

[0031] In addition to the above-mentioned configuration, the total reflection mirror 36 is formed also in the location which the total reflection mirror 46 was formed in the longitudinal direction other end side of the transparence substrate 30, and was biased from the diffraction grating 32 for 3 beam generation a little to the longitudinal direction other end side.

[0032] On the other hand, the above-mentioned optical path is followed conversely, and the return light reflected with the optical disk 49 branches in the different direction from the light by which even the aspheric surface objective lens 35 and the hologram collimate lens 34 face to an optical disk 49 as the -primary diffracted light return and there, and is continuously reflected by the total reflection mirror 46.

[0033] Then, it is reflected by total reflection mirrors 33 and 36, and is detected by the hyperfractionation photo detector 44 prepared in the side of the laser component 31 of inclined plane 30c. This hyperfractionation photo detector 44 carries out photo electric conversion of the detection light, and is outputted to the signal-processing integrated circuit (not shown) in which an information detecting-signal, a focal-error-signal, and a tracking-error-signal are formed by top-face 30a of the transparence substrate 30. Hereafter, the detection, the informational focus servo, and informational tracking servo which were written in the optical disk 49 using these signals are performed.

[0034] In addition, when using 1 beam method as a tracking servo, the above-mentioned diffraction grating 32 for 3 beam generation becomes unnecessary.

[0035] The above-mentioned propagation optical path of light is shown, and drawing 2 is vertical-line

coating about the light which faces to an optical disk 49, it distinguishes the return light from an optical disk 49 by striping coating, and has displayed it. The return light from an optical disk 49 is the diameter of the beam spot of the suitable magnitude for signal detection from drawing 2 on the hyperfractionation photo detector 44 like [ it is \*\*\*\*\* and ].

[0036] The optical pickup equipped with the above-mentioned optical integrated circuit attaches in this optical integrated circuit the actuator which has servo mechanism, and, specifically, is constituted.

[0037] Moreover, the optical integrated circuit of this invention is applicable to optical-information-processing equipments, such as a laser beam printer and an optical range finder. For example, when applying to a laser beam printer, the laser component 31 is driven corresponding to the picture signal transmitted from the image-processing section, and it is attained by the configuration which exposes the light by which the inside of an optical integrated circuit is spread for imaging means, such as a photo conductor drum. Moreover, when applying to an optical range finder, the configuration using the deflection of the light-receiving location to the hyperfractionation photo detector of the reflected light from the measuring object can attain. Furthermore, it is applicable about other optical-information-processing equipments, such as an image scanner.

[0038]

[Effect of the Invention] According to the optical integrated circuit according to claim 1 or 2, since it is not necessary to prepare a hologram beam splitter separately like the above-mentioned conventional example, optical loss resulting from this hologram beam splitter is not generated. therefore, there is an advantage which boils the use effectiveness of light markedly and can improve.

[0039] moreover, according to the optical pickup according to claim 3, the optical pickup which boils the use effectiveness of light markedly and can improve is realizable.

[0040] moreover, according to optical-information-processing equipment according to claim 4, optical-information-processing equipments, such as a laser beam printer which boils the use effectiveness of light markedly and can improve, an optical range finder, and an image scanner, are realizable.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

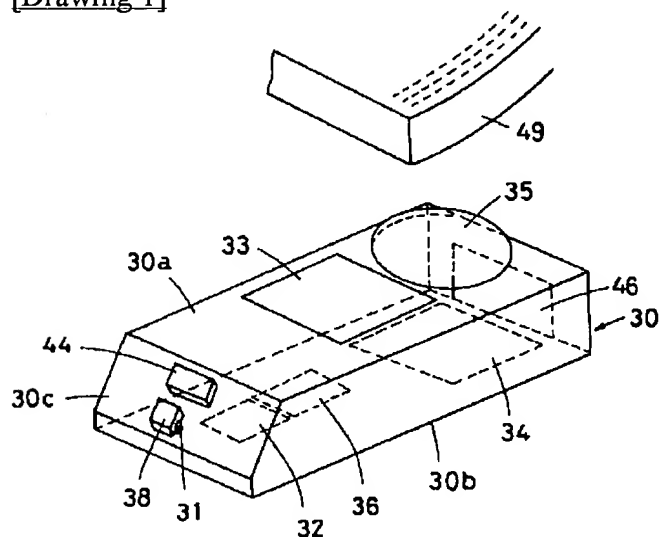
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

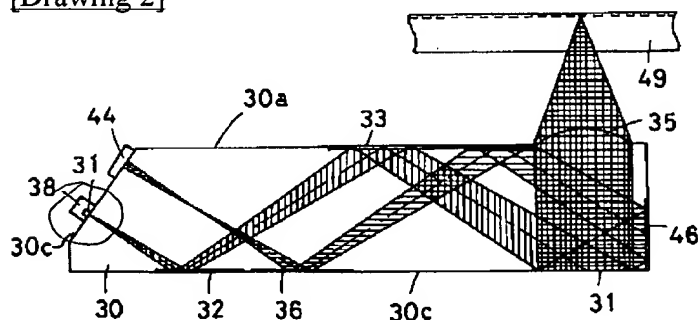
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

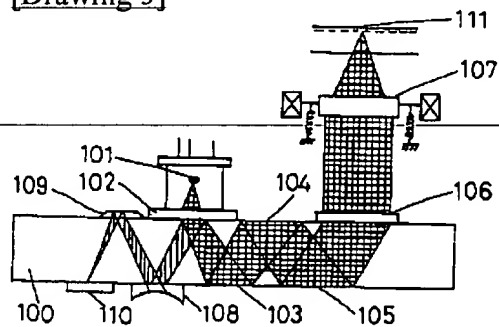
[Drawing 1]



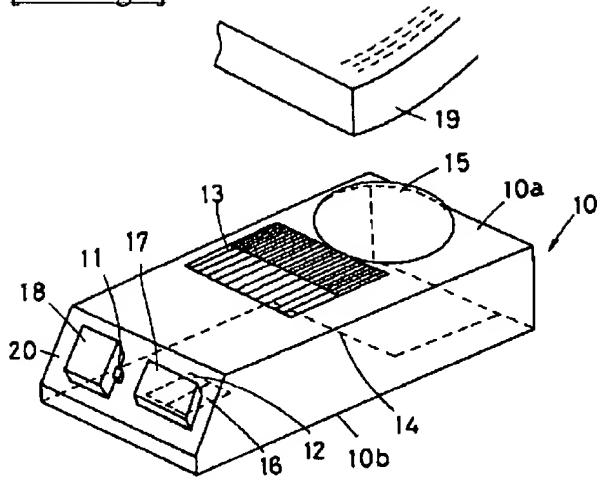
[Drawing 2]



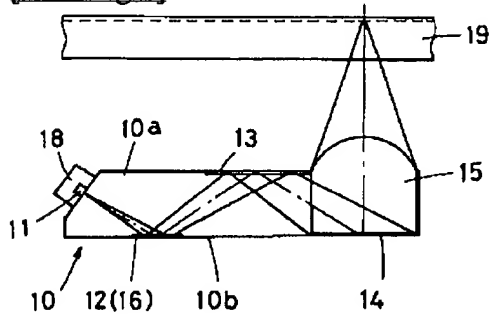
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The perspective view showing the example at the time of applying this invention optical integrated circuit to an optical pickup.

[Drawing 2] The sectional view of the optical integrated circuit shown in drawing 1 .

[Drawing 3] The sectional view showing the 1 conventional example of an optical pickup.

[Drawing 4] The perspective view at the time of applying the optical integrated circuit which the applicant for this patent proposed previously to an optical pickup.

[Drawing 5] The sectional view of the optical integrated circuit shown in drawing 4 .

[Description of Notations]

30 Transparence Substrate

30a The top face of a transparence substrate

31 Laser Component

32 Diffraction Grating for 3 Beam Generation

33, 36, 46 Total reflection mirror

34 Hologram Collimate Lens

35 Aspheric Surface Objective Lens

38 SubMounting

44 Hyperfractionation Photo Detector

49 Optical Disk

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-203824

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 6/12

G 1 1 B 7/135

識別記号

D 7036-2K

Z 8947-5D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-11416

(22)出願日 平成4年(1992)1月24日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 ▲吉▼田 式雄

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 石原 武尚

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 中野 貴彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74)代理人 弁理士 山本 秀策

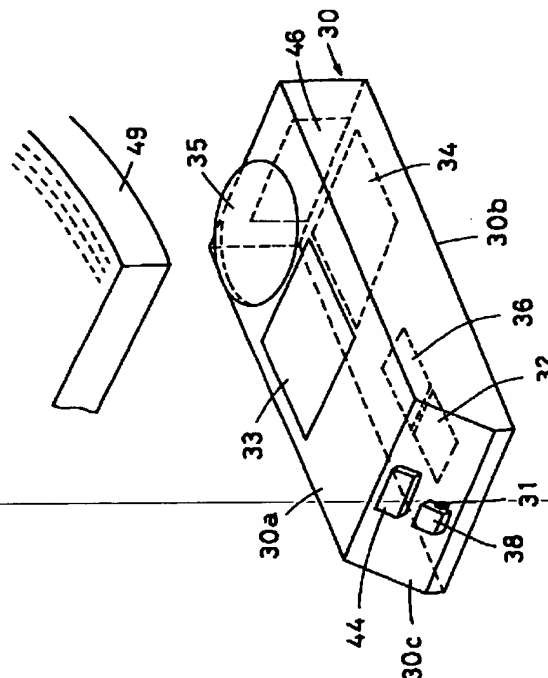
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光集積回路、光ピックアップおよび光情報処理装置

(57)【要約】

【目的】 光の利用効率を向上できる光集積回路および該光集積回路が搭載される光ピックアップ並びに光情報処理装置を実現する。

【構成】 レーザ素子31から透明基板30の内部に向けて出射される光を、3ビーム生成用回折格子32により0次回折光、±1次回折光の3本の回折光に振り分ける。続いて、回折光は全反射ミラー33、ホログラムコリメートレンズ34、非球面对物レンズ35を経て光ディスク49に集光照射される。一方、光ディスク49からの戻り光は、前述の光路を逆に辿り、非球面对物レンズ35、ホログラムコリメートレンズ34まで戻り、そこで-1次回折光として、光ディスク49に向かう光とは異なる方向に分岐され、続いて全反射ミラー46、33、36により反射され、多分割受光素子44により検出される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板の内部を光伝搬路として利用し、かつ該透明基板の表面を光学素子形成部又は光学素子組み付け部として利用する光集積回路において、該透明基板の表面に直接形成された又は一体的に組み付けられたホログラフィック光学素子を有し、該ホログラフィック光学素子が、該ホログラフィック光学素子を経て媒体に入射し、該媒体から反射される戻り光を、該ホログラフィック光学素子を経た入射光の光路と異なる光路方向に分岐する機能を有する光集積回路。

【請求項2】前記ホログラフィック光学素子の他に、発光素子、受光素子又は該発光素子、該発光素子の駆動回路、受光素子および該受光素子に電気的に接続された信号処理回路並びにレンズ、ミラー、回折素子等の光学素子を、前記透明基板の表面に直接形成又は一体的に組み付けた請求項1記載の光集積回路。

【請求項3】請求項1記載の光集積回路を備えた光ピックアップ。

【請求項4】請求項1記載の光集積回路を備えた光情報処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばレーザービームを微細な光スポットに絞って光ディスク等の記録面に入射させ、該記録面からの反射光を多分割受光素子等の検出手段により検出し、これにより、該光ディスク等へ書き込まれた信号情報を読み取るために供される光集積回路およびこのような光集積回路を備えた光ピックアップ並びにこのような光集積回路を備えたイメージスキャナ、レーザプリンタ、光距離計等の光情報処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】コンパクト・ディスク(CD)等の光ディスク上に記録された信号情報を読み取る光ピックアップには、フォーカス用及びトラッキング用のサーボ機能が搭載される。該サーボ機能により、光ディスクの回転に伴う面振れや偏心等のメカニカルな変動に光ピックアップを精度良く追従させるためである。

【0003】ところで、光ピックアップの追従性を向上し、その信頼性を高めるためには、光ピックアップの小型化および軽量化を図る必要がある。

【0004】このような要請に答える光ピックアップの一従来例として、特開昭62-117150号公報に開示されたものがある。図3はこの光ピックアップを示す。直方体状をなす透明基板100の上面には、例えば半導体レーザからなる発光素子101が取り付けられており、該発光素子101から透明基板100の内部に向けて出射されるレーザ拡散光は、該透明基板100の上面に形成された回折格子102によって図上右側に相当する方向に光路を変更される。

【0005】続いて、透明基板の表裏(上下)両面に形成された反射面(全反射面)103、104、105によって順に反射され、該透明基板100内をジグザグ状に伝送される。そして、透明基板100の上面に形成された回折格子106によって平行光線化され、該回折格子106の真上の位置に所定距離を隔てて別途設けられた対物レンズ107によって光ディスク111の記録面上に集光される。これにより、光ディスク111の記録面に光スポットが形成される。

10 【0006】光ディスク111からの反射光は、上記とは逆の光路を辿って透明基板100内を図上左側に相当する方向に伝送され、透明基板100の裏面に形成した凹レンズ108、上面に形成されたシリンダカルレンズ109の各反射面で反射され、最終的に多分割受光素子110に検出され、これによりディスク面に記録された信号情報の読み取りが行われる。また、多分割受光素子110の検出結果を利用して、フォーカシングサーボおよびトラッキングサーボが行われる。

20 【0007】ところで、上記構成の光ピックアップは、回折格子102、106、凹レンズ108およびシリンダカルレンズ109等の光学部品を透明基板100の表裏両面に組み付ける構成をとるため、これら光学部品相互の透明基板100に対する位置決めが困難であり、組み付け精度上の制約により、組み付け作業が煩わしく、コストアップを招来するという欠点がある。

30 【0008】このような欠点を解消するために、上記の特開昭62-117150号公報では、上記の光学部品に相当する光学素子を透明基板100の表裏両面に成形技術を利用して一体形成する方法が他の実施例として開示されている。

【0009】しかるに、この他の実施例においても、上記構成同様に透明基板100に別体の対物レンズ107を組み付ける構成をとるため、依然として組み付け精度上の制約により、迅速な組み付け作業が行えず、コストアップを招来するという欠点がある。また、対物レンズ107と回折格子106との間に所定の離隔寸法を必要とするため、光ピックアップの厚み寸法が全体として大きくなり、特に光ピックアップの薄型化を図る上でのネックとなっていた。

40 【0010】このような従来技術の欠点を解消するものとして、本願出願人が特願平3-164621号で提案した光ピックアップがある。図4および図5はこの光ピックアップに搭載される光集積回路を示す。この光集積回路は、直方体状をなす透明基板10の上下両面に以下に説明する光学部品及び電子部品を一体的に実装して成る。ここで、透明基板10は厚み2mmの透明樹脂(一例として、PMMA、PC)を直方体状に成形して形成される。

50 【0011】透明基板10の長手方向一端面には傾斜面20が形成され、該傾斜面20に半導体レーザ等からな

るレーザ素子11が、その光出力をモニターする受光素子を装備したサブマウント18を介して搭載される。レーザ素子11及び受光素子はワイヤボンディング等により該レーザ素子11を駆動する集積回路(図示せず)に配線される。該集積回路は、例えば透明基板10の長手方向一端部寄りの上面10aに接着剤等を用いて貼り合わされている。

【0012】レーザ素子11から透明基板の内部に向けて出射されるレーザビームは、透明基板10の長手方向一端部寄りの下面10bに一体形成された3ビーム生成用回折格子(3BH)12に入射し、該回折格子12により0次、±1次の回折光に振り分けられる。続いて、この回折光は、透明基板10の長手方向中央部に相当する上面10aに一体形成されたピッチの異なる2種類のホログラムビームスプリッタ(HBS)13により下面側に反射される。

【0013】続いて、透明基板10の長手方向他端部における下面10bに一体形成されたホログラムコリメートレンズ(HCL)14により上面側に反射され、上面10aの該ホログラムコリメートレンズ14の上方に相当する部分に一体形成された非球面対物レンズ(OL)15に導かれる。続いて、非球面対物レンズ15を経て光ディスク19上に集光される。

【0014】なお、3ビーム生成用回折格子12、ホログラムビームスプリッタ13およびホログラムコリメートレンズ14は、具体的には刻印技術を含む成形法により一体形成される。

【0015】光ディスク19で反射された光ビームは前述の光路を逆に辿ってホログラムビームスプリッタ13で光路を偏向され、続いて戻り光反射用のミラー16を経て、レーザ素子11の幅方向側方に実装された多分割受光素子(PD)17に入射し光電変換される。

【0016】光電変換された電気信号はワイヤボンディング等により多分割受光素子17から透明基板10の上面であって、例えば前記集積回路の側方に相当する部分に接着剤等を用いて貼り付けられた信号処理集積回路に伝えられる。この内、0次光に対応した信号は光ディスク19に書き込まれた信号情報およびフォーカス誤差信号として、また±1次光はトラッキング誤差信号として、該信号処理集積回路からワイヤボンディング等により接続されたリード線(図示はせず)によりこの光集積回路の外部へ取り出される。外部に取り出された信号により、この光集積回路のフォーカシングサーボおよびトラッキングサーボが行われる。

【0017】なお、上記した光集積回路にフォーカシング用およびトラッキング用のアクチュエータを搭載すると、光ピックアップが構成される。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図4および図5に示される光集積回路では以下に示す新たな欠点が

ある。すなわち、上記構成の光集積回路においては、ホログラムコリメートレンズ14の部分で光ディスク19のディスク方向へ伝搬する光と、該光ディスク19から反射され、多分割受光素子17へ戻る戻り光とが、そのままでは同じ光路を辿る、つまりどちらの方向の光についても+1次回折光を使っている、後者の光の光路を偏向するために、透明基板10の上面10aであって、ホログラムコリメートレンズ14の後方にホログラムビームスプリッタ13を設ける必要があった。

【0019】そして、該ホログラムビームスプリッタ13で復路(戻り光の光路)は+1次回折光を使用するため、信号光の損失がその部分で生じ、多分割受光素子17での検出光量が減少する。このため、光集積回路、該光集積回路が搭載される光ピックアップおよびレーザプリンタや光距離計等の光情報処理装置全体における光の利用効率を向上する上でのネックとなっていた。

【0020】本発明は、このような従来技術の課題を解決するものであり、光の利用効率を向上できる光集積回路および該光集積回路が搭載される光ピックアップ並びに光情報処理装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明の光集積回路は、透明基板の内部を光伝搬路として利用し、かつ該透明基板の表面を光学素子形成部又は光学素子組み付け部として利用する光学素子集積型基板において、該透明基板の表面に直接形成された又は一体的に組み付けられたホログラフィック光学素子を有し、該ホログラフィック光学素子が、該ホログラフィック光学素子を経て媒体に入射し、該媒体から反射される戻り光を、該ホログラフィック光学素子を経た入射光の光路と異なる光路方向に分岐する機能を有しており、そのことにより上記目的が達成される。

【0022】好ましくは、前記ホログラフィック光学素子の他に、発光素子、受光素子又は該発光素子、該発光素子の駆動回路、受光素子および該受光素子に電氣的に接続された信号処理回路並びにレンズ、ミラー、回折素子等の光学素子を、前記透明基板の表面に直接形成又は一体的に組み付ける。

【0023】また、本発明の光ピックアップは、上記のような光集積回路を備えており、そのことにより上記目的が達成される。

【0024】また、本発明の光情報処理装置は、上記のような光集積回路を備えており、そのことにより上記目的が達成される。

【0025】

【作用】上記のような分岐機能を有するホログラフィック光学素子を設けた光集積回路を光ピックアップに搭載する場合は、該ホログラフィック光学素子で回折されて光ディスクに向かう光は、図4および図5で示す上記従来例同様であるが、該光ディスクから反射された戻り光

として1次回折光を使用することができる。従って、上記従来例のようにホログラムビームスプリッタを別途設ける必要がなく、該ホログラムビームスプリッタに起因する光損失を発生することがない。

【0026】

【実施例】以下に本発明の実施例を説明する。

【0027】図1は本発明光集積回路を光ピックアップに応用した場合の実施例を示す。この光集積回路は、直方体状をなす透明基板30の上下両面30a、30bおよび長手方向一端面に以下に示す光学部品（光学素子）および電子部品を直接形成（例えば、刻印技術を含む成型法）又は接着剤を用いて一体的に組付けて構成される。以下にその構成を動作と共に説明する。

【0028】透明基板30の長手方向一端面は傾斜面30cになっており、該傾斜面30cにサブマウント38を介してレーザ素子（LD）31が設けられている。レーザ素子31としては、例えば半導体レーザ素子が用いられる。また、サブマウント38は、該レーザ素子31から出射されるレーザビームの光出力モニター用の受光素子を含む光電子集積回路で構成される。

【0029】レーザ素子31から出射されたレーザビームは、透明基板30の長手方向一端部寄りの下面位置に形成された3ビーム生成用回折格子32に入射し、該3ビーム生成用回折格子32により、0次回折光、±1次回折光の3本の回折光に振り分けられる。

【0030】3ビーム生成用回折格子32により回折された回折光は、続いて、透明基板30の長手方向中間部に相当する上面30aに形成された全反射ミラー33により下面側に向けて反射される。この反射光は透明基板30の長手方向他端部に相当する下面位置に形成されたホログラムコリメートレンズ34に入射し、該ホログラムコリメートレンズ34により平行光線化され、続いてその上方に形成された非球面对物レンズ35に入射する。非球面对物レンズ35は入射光を集光して光ディスク49に照射する。

【0031】上記構成に加えて、透明基板30の長手方向他端面には全反射ミラー46が形成され、また、3ビーム生成用回折格子32から長手方向他端部側に若干偏位した位置にも全反射ミラー36が設けられている。

【0032】一方、光ディスク49で反射された戻り光は、前述の光路を逆に辿り、非球面对物レンズ35、ホログラムコリメートレンズ34まで戻り、そこで1次回折光として、光ディスク49に向かう光とは異なる方向に分岐され、続いて全反射ミラー46により反射される。

【0033】続いて、全反射ミラー33、36により反射され、傾斜面30cのレーザ素子31の側方に設けられた多分割受光素子44により検出される。該多分割受光素子44は、検出光を光電変換して、情報検出信号、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号を、例

えば透明基板30の上面30aに設けられる信号処理集積回路（図示せず）に出力される。以下、これらの信号を利用して光ディスク49に書き込まれた情報の検出およびフォーカスサーボおよびトラッキングサーボが行われる。

【0034】なお、トラッキングサーボとして1ビーム方式を使う場合は、上記の3ビーム生成用回折格子32は不要になる。

【0035】図2は上記した光の伝搬光路を示しており、光ディスク49に向かう光を縦線塗りで、光ディスク49からの戻り光を横線塗りで区別して表示してある。図2から明かなように、光ディスク49からの戻り光は多分割受光素子44上で信号検出に適切な大きさのビームスポット径になっている。

【0036】上記の光集積回路を備えた光ピックアップは、具体的には、該光集積回路にサーボ機構を有するアクチュエータを取り付けて構成される。

【0037】また、本発明の光集積回路は、レーザプリンタ、光距離計等の光情報処理装置に応用することができる。例えば、レーザプリンタに応用する場合は、画像処理部から送信されて来る画像信号に対応してレーザ素子31を駆動し、光集積回路内を伝搬される光を感光体ドラム等の作像手段に露光する構成により達成される。また、光距離計に応用する場合は、測定対象からの反射光の多分割受光素子に対する受光位置の偏差を利用する構成により達成できる。更には、イメージスキャナ等の他の光情報処理装置についても応用できる。

【0038】

【発明の効果】請求項1又は請求項2記載の光集積回路によれば、上記従来例のようにホログラムビームスプリッタを別途設ける必要がないので、該ホログラムビームスプリッタに起因する光損失を発生することがない。従って、光の利用効率を格段に向上できる利点がある。

【0039】また、請求項3記載の光ピックアップによれば、光の利用効率を格段に向上できる光ピックアップを実現できる。

【0040】また、請求項4記載の光情報処理装置によれば、光の利用効率を格段に向上できるレーザプリンタ、光距離計、イメージスキャナ等の光情報処理装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明光集積回路を光ピックアップに応用した場合の実施例を示す斜視図。

【図2】図1に示される光集積回路の断面図。

【図3】光ピックアップの一従来例を示す断面図。

【図4】本願出願人が先に提案した光集積回路を光ピックアップに応用した場合の斜視図。

【図5】図4に示される光集積回路の断面図。

【符号の説明】

30 透明基板

7

8

30a 透明基板の上面

31 レーザ素子

32 3ビーム生成用回折格子

33、36、46 全反射ミラー

34 ホログラムコリメートレンズ

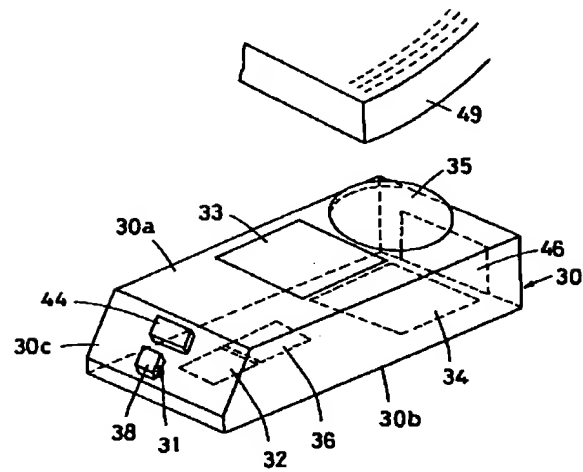
35 非球面对物レンズ

38 サブマウント

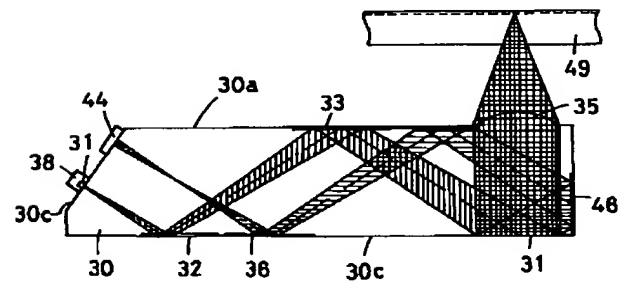
44 多分割受光素子

49 光ディスク

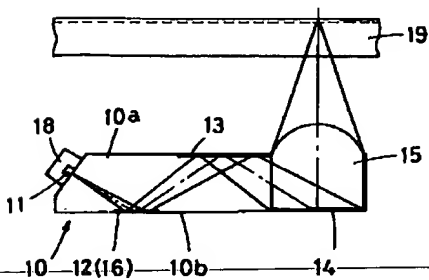
【図1】



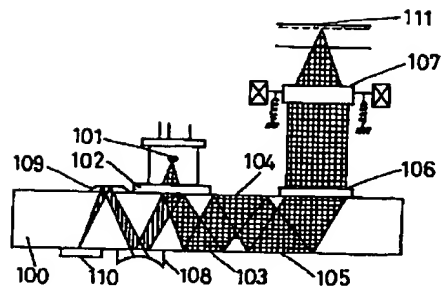
【図2】



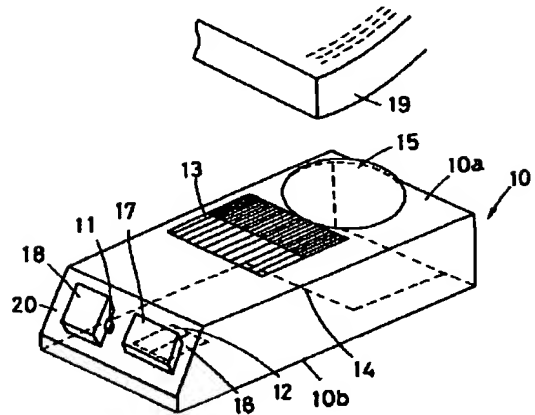
【図5】



【図3】



【図4】





フロントページの続き

(72)発明者 河村 政宏  
大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内